

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-018207
(43)Date of publication of application : 18.01.2000

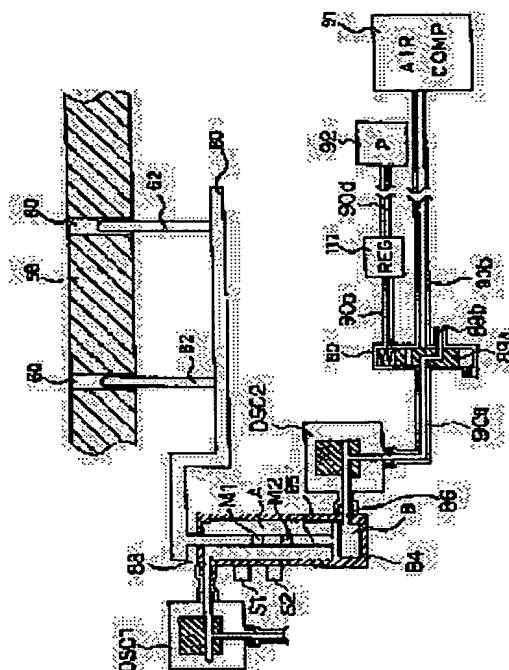
(51)Int.Cl. F15B 11/05
B25J 9/04
B25J 9/14
H01L 21/68
// H01L 21/027

(21)Application number : 10-182654 (71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
(22)Date of filing : 29.06.1998 (72)Inventor : SAKAMOTO KAZUO
FUJIMOTO AKIHIRO
ISHIZAKA NOBUKAZU
GOTO HIDEAKI

(54) PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a processing device and method capable of keeping moving speed of a piston always constant even if air master pressure or slide resistance between a piston and an air cylinder fluctuated.
SOLUTION: DSC1 and DSC2 are disposed respectively on the supply side passage and the discharge side passage of an air cylinder 84. Moving speed of a piston 85 is detected by sensors S1, S2 disposed on the side surface of the air cylinder 84, magnetic markers M1, M2 attached to the piston 85, and a controller. Depending on the moving speed of the piston 85 detected, applied voltage to DSC1 and DSC2 are adjusted for controlling the moving speed of the piston 85 in real time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.05.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-18207

(P2000-18207A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 1 5 B 11/05		F 1 5 B 11/05	Z 3 F 0 5 9
B 2 5 J 9/04		B 2 5 J 9/04	B 3 F 0 6 0
	9/14		3 H 0 8 9
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N 5 F 0 3 1
// H 0 1 L 21/027		21/30	5 7 7 5 F 0 4 6
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 17 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-182654

(22) 出願日 平成10年6月29日 (1998.6.29)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 坂本 和生

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(72) 発明者 藤本 昭浩

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

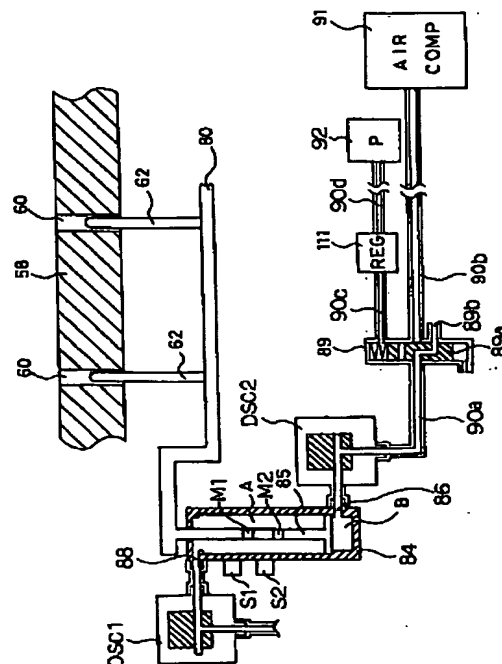
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理装置

(57) 【要約】

【課題】 エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動しても常にピストンの移動速度を一定に保つことのできる処理装置及び処理方法を提供する。

【解決手段】 エアシリンダ84の供給側と排気側流路とにDSC1, 2を配設し、エアシリンダ84の側面部に配設した二個のセンサS1, S2と、ピストン85に取り付けた磁石のマーカ-M1, M2と、制御装置110とでピストン85の移動速度を検知し、このピストン85の移動速度に基づいてDSC1やDSC2への印加電圧を調節することによりピストン85の移動速度をリアルタイムで制御するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理系を駆動するピストンと、
前記ピストンを往復運動可能に収容するエアシリンダと、
前記ピストンの移動速度を検知する手段と、
前記検知したピストンの移動速度に基づいて、前記エアシリンダから排出されるエアの流量を制御する手段と、
を具備することを特徴とする処理装置。

【請求項2】 被処理系を駆動するピストンと、
前記ピストンを往復運動可能に収容するエアシリンダと、
前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、
前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、
前記ピストンの移動速度を検知する手段と、
前記ピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御する手段と、
を具備することを特徴とする処理装置。

【請求項3】 被処理系を駆動するピストンと、
前記ピストンを往復運動可能に収容するエアシリンダと、
前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、
前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、
前記ピストンの移動速度を検知する手段と、
前記ピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御する手段と、
を具備することを特徴とする処理装置。

【請求項4】 被処理系を駆動するピストンと、
前記ピストンを往復運動可能に収容するエアシリンダと、
前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、
前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、
前記ピストンの移動速度を検知する手段と、
前記ピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御するとともに前記ピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御する手段と、
を具備することを特徴とする処理装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の処理装置であって、前記第一のバルブ及び前記第二のバルブの少なくとも一つはピエゾバルブであることを特徴とする処理装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載の処理装置であって、前記制御する手段はデジタルスピードコントローラであることを特徴とする処理装置。

【請求項7】 熱処理板に被処理基板を接離させるピストンと、
前記ピストンを往復運動可能に収容するエアシリンダと、
前記ピストンの移動速度を検知する手段と、
前記検知したピストンの移動速度に基づいて、前記エアシリンダから排出されるエアの流量を制御する手段と、
を具備することを特徴とする熱処理装置。

【請求項8】 熱処理板に被処理基板を接離させるピストンと、
前記ピストンを移動可能に収容するエアシリンダと、
前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、
前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、
前記ピストンの移動速度を検知する手段と、
前記ピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御する手段と、
を具備することを特徴とする熱処理装置。

【請求項9】 熱処理板に被処理基板を接離させるピストンと、
前記ピストンを移動可能に収容するエアシリンダと、
前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、
前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、
前記ピストンの移動速度を検知する手段と、
前記ピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御する手段と、
を具備することを特徴とする熱処理装置。

【請求項10】 熱処理板に被処理基板を接離させるピストンと、
前記ピストンを移動可能に収容するエアシリンダと、
前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、
前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、
前記ピストンの移動速度を検知する手段と、
前記ピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御するとともに前記ピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御する手段と、
を具備することを特徴とする熱処理装置。

【請求項11】 請求項7～10のいずれかに記載の熱処理装置であって、前記第一のバルブ及び前記第二のバルブの少なくとも一つはピエゾバルブであることを特徴とする熱処理装置。

【請求項12】 請求項7～11のいずれかに記載の熱処理装置であって、前記制御する手段はデジタルスピードコントローラであることを特徴とする熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体やLCD基板の製造工程において半導体ウエハやLCD用ガラス基板などの被処理基板にレジスト液を塗布したり、塗布後の被処理基板を加熱処理する熱処理装置などの処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、熱処理装置としては、内蔵したヒータに通電して加熱した熱盤の上に半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という）を載置し、熱盤表面に接触させて加熱する構造のものが広く用いられている。

【0003】図14は典型的な熱処理装置の垂直断面図である。

【0004】この熱処理装置では、ヒータを内蔵した熱盤200の中心付近に垂直方向に貫通した複数の貫通孔201を配設し、これらの貫通孔201に対してピン202を上下動させて出入りさせ、熱盤200表面からピン202が出没するようになっている。そしてこの熱盤200でウエハWの熱処理を行うには図示しないメインアームから、熱盤200表面上に突出させたピン202の上部にウエハWを載置させ、次いでこれらのピン202を図中下方に収納することによりウエハWを熱盤200の上面と接触させ、熱盤200からの熱でウエハWに熱処理を施すようにしている。

【0005】ところで、従来の熱処理装置では、上記ピンは加圧空気により駆動されるエアシリンダのピストンに固定され、エアシリンダに供給されるエアの力により上下動するピストンの動きと連動して上下動する構造となっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、エアシリンダのピストンはこのエアシリンダに供給されるエアの元圧が変動したり、エアの流路にゴミが付着してエアが流れ難くなったり、或いは、ピストンとエアシリンダ内面との摺動部分にゴミが付着したり、この部分の潤滑油が不足して摺動抵抗が増大する場合があり、そのような場合にはピストンの移動速度が変化する。このピストンの移動速度が変化する、と、上記ピンの移動速度が遅くなるため、このピンの上に載置されたウエハWが熱盤の熱に晒される時間が変動する。この熱に晒される時間の変動はそのままウエハWの熱履歴の変動に繋がるため、ウエハWの熱処理が不均一となり、歩留まりの低下、ひいては半導体製品の製造コストの上昇を招くという問題がある。

【0007】そのため、このピストンの移動速度を調節する装置として従来よりスピードコントローラと呼ばれる、ピストンの移動速度を調節する装置が取り付けられている。このスピードコントローラでは、エアの流路に突出した針の突出量を調節して流路の断面積を変えるこ

とによりエアの流量を調節してピストンの移動速度を調節する機構が採用されているが、このスピードコントローラは固定式であり、手動で調節した後にエアの元圧が変動したり、ピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変化した場合にはその都度調節し直す必要があるため、ピストンの移動速度を常に一定に保つことはできない。

【0008】本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動しても常にピストンの移動速度を一定に保つことのできる処理装置及び処理方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、請求項1記載の本発明の処理装置は、被処理系を駆動するピストンと、前記ピストンを往復運動可能に収容するエアシリンダと、前記ピストンの移動速度を検知する手段と、前記検知したピストンの移動速度に基づいて、前記エアシリンダから排出されるエアの流量を制御する手段と、を具備する。

【0010】請求項2記載の本発明の処理装置は、被処理系を駆動するピストンと、前記ピストンを往復運動可能に収容するエアシリンダと、前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、前記ピストンの移動速度を検知する手段と、前記ピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御する手段と、を具備する。請求項3記載の本発明の処理装置は、被処理系を駆動するピストンと、前記ピストンを往復運動可能に収容するエアシリンダと、前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、前記ピストンの移動速度を検知する手段と、前記ピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御する手段と、を具備する。請求項4記載の本発明の処理装置は、被処理系を駆動するピストンと、前記ピストンを往復運動可能に収容するエアシリンダと、前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、前記ピストンの移動速度を検知する手段と、前記ピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御するとともに前記ピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御する手段と、を具備する。

【0011】請求項5記載の本発明の処理装置は、請求項1～4のいずれかに記載の処理装置であって、前記第一のバルブ及び前記第二のバルブの少なくとも一つはピエゾバルブであることを特徴とする。

【0012】請求項6記載の本発明の処理装置は、請求項1～5のいずれかに記載の処理装置であって、前記制御する手段はデジタルスピードコントローラであること

を特徴とする。

【0013】請求項7記載の本発明の熱処理装置は、熱処理板に被処理基板を接離させるピストンと、前記ピストンを往復運動可能に収容するエアシリンダと、前記ピストンの移動速度を検知する手段と、前記検知したピストンの移動速度に基づいて、前記エアシリンダから排出されるエアの流量を制御する手段と、を具備する。

【0014】請求項8記載の本発明の熱処理装置は、熱処理板に被処理基板を接離させるピストンと、前記ピストンを移動可能に収容するエアシリンダと、前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、前記ピストンの移動速度を検知する手段と、前記ピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御する手段と、を具備する。

【0015】請求項9記載の本発明の熱処理装置は、熱処理板に被処理基板を接離させるピストンと、前記ピストンを移動可能に収容するエアシリンダと、前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、前記ピストンの移動速度を検知する手段と、前記ピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御する手段と、を具備する。

【0016】請求項10記載の本発明の熱処理装置は、熱処理板に被処理基板を接離させるピストンと、前記ピストンを移動可能に収容するエアシリンダと、前記エアシリンダへのエア供給路を開閉する第一のバルブと、前記エアシリンダからのエア排気路を開閉する第二のバルブと、前記ピストンの移動速度を検知する手段と、前記ピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御するとともに前記ピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御する手段と、を具備する。

【0017】請求項1の処理装置では、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの移動速度を検知し、この検知したピストンの移動速度に基づいてエアシリンダから排出されるエアの流量を増減することによりピストンの移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動しても常にピストンの移動速度を一定に保つことができる。

【0018】請求項2の処理装置では、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの引込動作の移動速度を検知し、この検知したピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御してエアシリンダから排気されるエアの流量を増減することによりピストンの引込動作の移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの引込動作の移動速度を常に一定に保つことができる。

【0019】請求項3の処理装置では、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの押出動作の移動速度を検知し、この検知したピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御してエアシリンダに供給されるエアの流量を増減することによりピストンの押出動作の移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの押出動作の移動速度を常に一定に保つことができる。

【0020】請求項4の処理装置では、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの押出動作と引込動作の移動速度をそれぞれ検知し、この検知したピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御してエアシリンダに供給されるエアの流量を増減することによりピストンの押出動作の移動速度をリアルタイムで制御し、一方、前記検知したピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御してエアシリンダから排気されるエアの流量を増減することによりピストンの引込動作の移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの押出動作の移動速度、及び引込動作の移動速度を常に一定に保つことができる。

【0021】請求項5の処理装置では、請求項1～4のいずれかに記載の処理装置において、前記第一のバルブ及び前記第二のバルブの少なくとも一つとして、印加電圧に対する応答速度が早く、流量の正確な制御が可能なピエゾバルブを採用しているので、請求項1～4の発明の効果である、ピストンの移動速度を常に一定に保つという効果を更に一層確かなものにすることができる。

【0022】請求項6の処理装置では、請求項1～5のいずれかに記載の処理装置において、前記制御する装置として数値による制御が可能なデジタルスピードコントローラを採用しているので、請求項1～5発明の効果である、ピストンの移動速度を常に一定に保つという効果を更に一層確かなものにすることができる。

【0023】請求項7の熱処理装置では、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの移動速度を検知し、この検知したピストンの移動速度に基づいてエアシリンダから排出されるエアの流量を増減することによりピストンの移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動しても常にピストンの移動速度を一定に保つことができ、それにより、被処理基板に対して均一な熱処理を施すことができる。

【0024】請求項8の熱処理装置では、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの引込動作の移動速度を検知し、この検知したピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御してエアシリンダから排気されるエアの流

量を増減することによりピストンの引込動作の移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの引込動作の移動速度を常に一定に保つことができ、それにより、被処理基板に対して均一な熱処理を施すことができる。

【0025】請求項9の熱処理装置では、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの押出動作の移動速度を検知し、この検知したピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御してエアシリンダに供給されるエアの流量を増減することによりピストンの押出動作の移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの押出動作の移動速度を常に一定に保つことができ、それにより、被処理基板に対して均一な熱処理を施すことができる。

【0026】請求項10の熱処理装置では、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの押出動作と引込動作の移動速度をそれぞれ検知し、この検知したピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御してエアシリンダに供給されるエアの流量を増減することによりピストンの押出動作の移動速度をリアルタイムで制御し、一方、前記検知したピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御してエアシリンダから排気されるエアの流量を増減することによりピストンの引込動作の移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの押出動作の移動速度、及び引込動作の移動速度を常に一定に保つことができ、それにより、被処理基板に対して均一な熱処理を施すことができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態の詳細を図面に基いて説明する。

【0028】図1は本発明の一実施形態に係るレジスト塗布ユニット(COT)を備えた半導体ウエハ(以下、「ウエハ」という)の塗布現像処理システム1全体を示した平面図である。

【0029】この塗布現像処理システム1では、被処理体としてのウエハWをウエハカセットCRで複数枚、例えば25枚単位で外部からシステムに搬入・搬出した後、ウエハカセットCRに対してウエハWを搬入・搬出したりするためのカセットステーション10と、塗布現像工程の中で1枚ずつウエハWに所定の処理を施す枚葉式の各種処理ユニットを所定位置に多段配置した処理ステーション11と、この処理ステーション11に隣接して設けられる露光装置(図示せず)との間でウエハWを受け渡しするためのインタフェース部12とが一体的に接続されている。このカセットステーション10では、

カセット載置台20上の位置決め突起20aの位置に、複数個例えば4個までのウエハカセットCRが、夫々のウエハ出入口を処理ステーション11側に向けてX方向(図1中の上下方向)一列に載置され、このカセット配列方向(X方向)およびウエハカセットCR内に収納されたウエハWのウエハ配列方向(Z方向;垂直方向)に移動可能なウエハ搬送体21が各ウエハカセットCRに選択的にアクセスする。

【0030】このウエハ搬送体21はθ方向に回転自在であり、後述するように処理ステーション11側の第3の処理ユニット群G₃の多段ユニット部に配設されたアライメントユニット(ALIM)やイクステンションユニット(EXT)にもアクセスできる。

【0031】処理ステーション11には、ウエハ搬送装置を備えた垂直搬送型の主ウエハ搬送機構22が設けられ、その周りに全ての処理ユニットが1組または複数の組に亘って多段に配置されている。

【0032】図2は上記塗布現像処理システム1の正面図である。

【0033】第1の処理ユニット群G₁では、カップCP内でウエハWをスピンチャックに載せて所定の処理を行う2台のスピンナ型処理ユニット、例えばレジスト塗布ユニット(COT)および現像ユニット(DEV)が下から順に2段に重ねられている。第2の処理ユニット群G₂では、2台のスピンナ型処理ユニット、例えばレジスト塗布ユニット(COT)および現像ユニット(DEV)が下から順に2段に重ねられている。これらレジスト塗布ユニット(COT)は、レジスト液の排液が機構的にもメンテナンスの上でも面倒であることから、このように下段に配置するのが好ましい。しかし、必要に応じて適宜上段に配置することももちろん可能である。

【0034】図3は上記塗布現像処理システム1の背面図である。

【0035】主ウエハ搬送機構22では、筒状支持体49の内側に、ウエハ搬送装置46が上下方向(Z方向)に昇降自在に装備されている。筒状支持体49はモータ(図示せず)の回転軸に接続されており、このモータの回転駆動力によって、前記回転軸を中心としてウエハ搬送装置46と一体に回転し、それによりこのウエハ搬送装置46はθ方向に回転自在となっている。なお筒状支持体49は前記モータによって回転される別の回転軸

(図示せず)に接続するように構成してもよい。ウエハ搬送装置46には、搬送基台47の前後方向に移動自在な複数本の保持部材48が配設されており、これらの保持部材48は各処理ユニット間でのウエハWの受け渡しを可能にしている。

【0036】また、図1に示すようにこの塗布現像処理システム1では、5つの処理ユニット群G₁、G₂、G₃、G₄、G₅が配置可能であり、第1および第2の処理ユニット群G₁、G₂の多段ユニットは、システム正

面(図1において手前)側に配置され、第3の処理ユニット群G₃の多段ユニットはカセットステーション10に隣接して配置され、第4の処理ユニット群G₄の多段ユニットはインタフェース部12に隣接して配置され、第5の処理ユニット群G₅の多段ユニットは背面側に配置されることが可能である。

【0037】図3に示すように、第3の処理ユニット群G₃では、ウェハWを保持台(図示せず)に載せて所定の処理を行うオープン型の処理ユニット、例えば冷却処理を行うクーリングユニット(COL)、レジストの定着性を高めるためのいわゆる疎水化処理を行うアドヒージョンユニット(AD)、位置合わせを行うアライメントユニット(ALIM)、イクステンションユニット(EXT)、露光処理前の加熱処理を行うプリベーキングユニット(PREBAKE)および露光処理後の加熱処理を行うポストベーキングユニット(POBAKE)が、下から順に例えば8段に重ねられている。第4の処理ユニット群G₄でも、オープン型の処理ユニット、例えばクーリングユニット(COL)、イクステンション・クーリングユニット(EXTCOL)、イクステンシ

ョンユニット(EXT)、クーリングユニット(COL)、プリベーキングユニット(PREBAKE)およびポストベーキングユニット(POBAKE)が下から順に、例えば8段に重ねられている。

【0038】このように処理温度の低いクーリングユニット(COL)、イクステンション・クーリングユニット(EXTCOL)を下段に配置し、処理温度の高いプリベーキングユニット(PREBAKE)、ポストベーキングユニット(POBAKE)およびアドヒージョンユニット(AD)を上段に配置することで、ユニット間の熱的な相互干渉を少なくすることができる。もちろん、ランダムな多段配置としてもよい。

【0039】図1に示すように、インタフェース部12では、奥行方向(X方向)は前記処理ステーション11と同じ寸法を有するが、幅方向(Y方向)はより小さなサイズである。このインタフェース部12の正面部には、可搬性のピックアップカセットCRと、定置型のバッファカセットBRとが2段に配置され、他方背面部には周辺露光装置23が配設され、さらに中央部にはウェハ搬送体24が設けられている。このウェハ搬送体24は、X方向、Z方向に移動して両カセットCR、BRおよび周辺露光装置23にアクセスする。

【0040】ウェハ搬送体24は、θ方向にも回転自在であり、処理ステーション11側の第4の処理ユニット群G₄の多段ユニットに配設されたイクステンションユニット(EXT)や、隣接する露光装置側のウェハ受渡し台(図示せず)にもアクセスできる。

【0041】また塗布現像処理システム1では、既述の如く主ウェハ搬送機構22の背面側にも図1中破線で示した第5の処理ユニット群G₅の多段ユニットを配置で

きるが、この第5の処理ユニット群G₅の多段ユニットは、案内レール25に沿ってY方向へ移動可能である。従って、この第5の処理ユニット群G₅の多段ユニットを図示の如く設けた場合でも、前記案内レール25に沿って移動することにより、空間部が確保されるので、主ウェハ搬送機構22に対して背後からメンテナンス作業が容易に行える。

【0042】次に、図4及び図5につき処理ステーション11において第3および第4の組G₃、G₄の多段ユニットに含まれているベーキングユニット(PREBAKE)、(POBAKE)、クーリングユニット(COL)、(EXTCOL)のような熱処理ユニットの構成および作用を説明する。

【0043】図4および図5は、本実施形態に係る熱処理ユニットUの構成を示す平面図および垂直断面図である。なお、図5では、図解のために水平遮蔽板55を省略してある。

【0044】この熱処理ユニットUの処理室50は両側壁53と水平遮蔽板55とで形成され、処理室50の正面側(主ウェハ搬送機構24側)および背面側はそれぞれ開口部50A、50Bとなっている。遮蔽板55の中心部には円形の開口56が形成され、この開口56内には熱媒体を通すための配管(図示省略)を内蔵した円板状の熱盤58が載置台SPとして設けられる。

【0045】熱盤58には例えば3つの貫通孔60が設けられ、各貫通孔60内には支持ピン62が遊嵌状態で挿通されており、半導体ウェハWのローディング・アンローディング時には各指示ピン62が熱盤58の表面より上に突出または上昇して主ウェハ搬送機構22の保持部材48との間でウェハWの受け渡しを行うようになっている。

【0046】熱盤58の外周囲には、円周方向にたとえば2°間隔で多数の通気孔64を形成したリング状の帯板からなるシャッタ66が設けられている。このシャッタ66は、通常は熱盤58より下の位置に退避しているが、加熱処理時には図5に示すように熱盤58の上面よりも高い位置まで上昇して、熱盤58とカバー体68との間にリング状の側壁を形成し、装置正面側より流入するダウンフローの清浄空気を通気孔64より周方向で均等に流入させるようになっている。

【0047】カバー体68の中心部には加熱処理時にウェハW表面から発生するガスを排出するための排気口68aが設けられ、この排気口68aに排気管70が接続されている。この排気管70は、装置正面側(主ウェハ搬送機構22側)のダクト53(もしくは54)または図示しないダクトに通じている。

【0048】遮蔽板55の下には、遮蔽板55、両側壁53および底板72によって機械室74が形成されており、機会室74の室内には熱盤支持板76、シャッターム78、支持ピンアーム80)シャッターム昇降駆

動用エアシリンダ82、支持ピンアーム昇降駆動用エアシリンダ84が設けられている。

【0049】図5に示すように、半導体ウエハWの外周縁部が載るべき熱盤58の表面位置に複数個たとえば4個のウエハ案内支持突起部86が設けられている。

【0050】図6は本実施形態に係る熱処理ユニットの支持ピン昇降機構の概略構成を示した垂直断面図である。

【0051】図6に示すように、支持ピンアーム80と直結されたピストン85が支持ピンアーム昇降駆動用エアシリンダ（以下、単に「エアシリンダ」という）84の内部に上下動可能に取り付けられている。エアシリンダ84の上部には開口部88が設けられており、この開口部88には後述するデジタルスピードコントローラ（以下、このデジタルスピードコントローラを「DSC」と略記する。）DSC1が接続されている。

【0052】一方、エアシリンダ84の下部にはエア供給口86が設けられており、このエア供給口86にも上記DSC1と同じ構造のデジタルスピードコントローラDSC2が接続されている。このDSC2の一方の開口部には配管90a、エアオペレーション型の切替バルブ89、配管90bを介してエアコンプレッサ91に接続されている。切替バルブ89は配管90aと配管90bとを連通させたり、或いは配管90aを大気解放したり選択的に切り換えるようになっており、この切替はポンプ92からの空気をレギュレータ（REG）11で制御して切替バルブ89本体内の切替えり89aを図中上下方向に移動させることにより行う。

【0053】エアオペレーションバルブ89の上流側には更に配管90bを介してエアコンプレッサ91が接続されており、このエアコンプレッサ91から送られるエアが配管90b、90aを経てエアシリンダ84のピストン85下側の空気室Bに供給されるようになっており、このエアの供給は前記切替バルブ89により配管90aと配管90bとの連通を開閉することにより行うようになっている。

【0054】切替バルブ89は配管90c、90dを介してポンプ92から供給されるエアにより駆動されるエア駆動型のバルブであり、後述するように、制御装置110からの指令信号により駆動される。

【0055】また、エアシリンダ84内を上下方向に往復運動するピストン85の途中には二個の磁石M1、M2が取り付けられている。一方、エアシリンダ84の側面部分には磁石から出る磁力線を検出するマグネットセンサS1、S2が取り付けられており、ピストン85に取り付けられた磁石M1、M2の磁力線を検出し、その結果からピストン85の移動速度を検知するようになっている。

【0056】エアシリンダ84上部の開口部88と下部のエア供給口86にはそれぞれデジタルスピードコン

トローラDSC1とDSC2とがそれぞれ一機ずつ接続されている。

【0057】これらのDSCはピエゾバルブの一種であり、エアの流路の開閉動作をさせる弁体に、印加電圧を変化させることにより変形するピエゾ素子を用い、数値制御されるアンプ（図示省略）を介して印加電圧を正確に制御することにより、エアの流量を高精度に調節できるものである。

【0058】図7はこのDSCの概略構成を示した垂直断面図である。

【0059】図7に示したように、このDSCの本体94内に互いに直交しかつ連通する流路95、96が設けられており、これら二つの流路95、96が連通する部分にピエゾ素子からなる弁体97と、この弁体97に対向する位置にリング状のシール部材104とが配設されている。この弁体97は円柱形をしており、図中上下方向に変形するように配置されている。そして弁体97の上端には電極98が配設され、この電極98は配線99を介して端子100と接続されている。一方、弁体97の下部側にも電極101が配設され、この電極101は配線102を介して端子103と接続されている。従って、端子100と端子103との間に所定の電圧を印加すると、この印加電圧に応じてピエゾ素子製の弁体97が図中上下方向に伸縮するようになっている。この弁体97の底面に対向する位置には弁体97の底面の半径とほぼ同じ外径のリング状のシール部材104が配設されている。

【0060】このシール部材104は弁体97を図中上下方向に伸長させて流路95と流路96との間の連通を閉鎖する際に、この閉鎖を完全ならしめる働きをするものであり、弾性材料、例えばシリコンゴムなどでできている。そして弁体97に電圧を印加する前の状態では弁体97の底面との間に所定の隙間を空けた状態で配設されている。

【0061】以下、このDSCの動作について説明する。

【0062】端子100、103を介して弁体97に電圧を印加する前の状態では、弁体97の底面とシール部材104上面との間には所定の隙間が形成されているため、この隙間を介して流路96と流路95との間が連通し、流路96側から流路95側へ、或いはその反対向きにエアが流れる。

【0063】次に弁体97に電圧を印加すると、弁体97は図中上下方向に伸長し、弁体97底面とシール部材104上面との間の隙間を小さくするため、流路96と流路95との間で流れるエアが流れにくくなり、単位時間に流れるエアの流量が低下する。そして印加電圧を更に強くすれば隙間が小さくなって流量が低下し、所定値以上にすることにより流路95と流路96との間は完全に閉鎖される。反対に印加電圧を低下させることにより

10

20

30

40

50

弁体97の上下方向の伸長の度合いは低下して弁体97底面とシール部材104上面との間の隙間が大きくなるので、流路96と流路95との間で流れるエアが流れやすくなり、単位時間に流れるエアの流量が増大する。このようにDSC93では、印加電圧を変化させることにより上流側流路と下流側流路との間を開閉することは勿論のこと、上流側流路から下流側流路に流れるエアなどの作動流体の単位時間当たりの流量を正確かつ遅れ時間がほとんどない状態で制御できる。

【0064】図8は本実施形態に係る熱処理ユニットの電気的な接続関係を示したブロック図である。

【0065】この図8に示したように、制御装置110はエアシリンダ84のエア供給側の流路を開閉する切替バルブ89を駆動するレギュレータ111と接続されており、このレギュレータ111に信号を送ることにより、エアシリンダ84のピストン85を押し出す動作即ち垂直方向上向きに駆動させるタイミングを制御している。

【0066】また、制御装置110はエアシリンダ84の側面部分に垂直方向に二個配設されたセンサS1、S2とそれぞれ接続され、エアシリンダ84のエア排気側の流路を開閉すると共に単位時間当たりの流量を微細に調節するDSC1、DSC2と接続され、センサS1、S2で検出したピストン85の移動速度に基づいてDSC1やDSC2に送る電圧を変化させ、常に一定の速度でピストン85を上下動させるようになっている。

【0067】即ち、エアシリンダ84の側面部においてセンサS1、S2を既知の距離だけ離して配設しておき、ピストン85の所定の位置に取り付けておいたマーカーM1やM2がセンサS1を通過してからセンサS2を通過するまでの時間を求め、これらのデータからピストン85の移動速度を割り出す。こうして割り出したピストン85の移動速度を予め設定しておいた目標値と比較し、その差が許容範囲内であればDSC1やDSC2を作動させることなく装置の運転を続行し、その差が許容範囲外であればDSC1やDSC2を作動させてエアシリンダ84の排気側の流量を調節する。調節する割合については予め各差の値に対応して排気側の流量調節値を求めておき、これをタイムテーブルとして制御装置の記憶部に記憶しておく。

【0068】従って、ピストン85の移動速度が目標値の許容範囲を外れている場合には、目標値との差を求め、その差に対応した調節値をタイムテーブルから把握して、DSC1やDSC2を作動させ、エアシリンダ84の排気側の流量が目標値になるように流路の幅を調節する。

【0069】即ち、ピストン85の上昇速度が早すぎる場合にはDSC1を作動させてエアの排気速度を低下させることによりピストン85の上昇速度を減速させる。一方、ピストン85の下降速度が早すぎる場合にはDSC2を作動させてエアの排気速度を低下させることによ

りピストン85の下降速度を減速させる。

【0070】次に、この熱処理ユニットUをベーキングユニット(PREBAKE)として用いる場合の操作について以下に説明する。

【0071】まず、載置台20上にセットされたウエハカセットCR内からウエハ搬送体21によりウエハWを取り出され、次いでウエハ搬送体21から主ウエハ搬送機構22にウエハWが引き渡される。主ウエハ搬送機構22は受け取ったウエハWをレジスト塗布ユニット(COT)内に搬送、セットし、ここでウエハWにレジスト塗布を行なう。次いで、このウエハWをレジスト塗布ユニット(COT)内から主ウエハ搬送機構22がウエハWを取り出し、上記熱処理ユニットU内まで搬送し、熱盤58の上にウエハWをセットする。

【0072】図9はウエハWを載置した主ウエハ搬送機構22が熱盤58の真上の位置まで搬送してきた状態を示した垂直断面図である。

【0073】この状態で制御装置110はレギュレータ111に指令信号を送り、切替バルブ89にエアを送って配管90aと配管90bとの間を連通させ、コンプレッサ91からのエアをエアシリンダ84の空気室Bに供給する。なお、この段階ではエアシリンダ84の上下に接続されたDSC1、DSC2内の流路は共に回報されており、配管90a側からは空気室Bにエアが流れ込み、空気室A内のエアはDSC1を介して装置外部に排気される。

【0074】配管90aからDSC2を介して空気室Bに供給されたエアはピストン85を垂直方向上向きに押し上げるため、このピストン85に取り付けられた支持ピンアーム80とその先に取り付けられた支持ピン62が持ち上げられ、熱盤58の貫通孔60を通過して熱盤58の上面上に突出し、更に主ウエハ搬送機構22の下側からその上に載置されたウエハWの下面に当接してこのウエハWを主ウエハ搬送機構22から受け取る。次いで、主ウエハ搬送機構22を後退させることにより、主ウエハ搬送機構22から支持ピン62へのウエハWの引き渡し完了する。

【0075】制御装置110はこの状態を保つように制御する。即ち、切替バルブ89で配管90aと配管90bとの間を連通させたまま状態を保つ。するとコンプレッサ91からの圧力が空気室Bにかかった状態が維持されるため、ピストン85は上死点の位置に保たれる。なお、このとき、DSC2内の流路は解放されていても、閉じられていてもどちらでも良い。

【0076】図10は最上部まで持ち上げた支持ピン62先端上にウエハWを載置した状態を示した垂直断面図である。

【0077】なお、後述するように、このピストン85を最初に上昇させる際の移動速度をセンサS1、S2とマーカーM1、M2とで割り出し、この移動速度から後

続の処理工程中でウエハWを持ち上げる際のピストン85の移動速度を算出する基礎データとして用い、これからフィードバック制御することも可能である。

【0078】次に、熱盤58と接触させて熱処理を施すため、ウエハWを下降させるには、切替えバルブ89を切替えて配管90aと開口部89bとを連通させて空気室B内のエアを大気解放する。

【0079】即ち、制御装置110からレギュレータ111に指令信号を送り、ポンプ92から切替えバルブ89へのエアの供給を停止する。すると、切替えバルブ89ではスプリングの力により切替え子89aが図中上方に移動する。すると図11に示すように、切替え子89a内の下側のカギ型の流路が配管90aと開口部89bとの間を連通させるので、空気室B内のエアはDSC2、配管90a、切替え子89aの順に流動し、開口部89bを経て装置外へ排気される。これに伴い、ピストン85が下降を始める。

【0080】このとき、ピストン85の途中にはマーカとしての磁石M1、M2が取り付けられており、これらマーカの通過はエアシリンダ84の側面部分に取り付けられたセンサS1、S2により検出される。これら二つのセンサS1、S2はエアシリンダ84の側面部分に垂直方向に所定の間隔を以て配設されており、共に制御装置110と接続され、制御装置110はこれらセンサS1、S2の前をマーカが通過した瞬間に信号を制御装置110に送る。制御装置110はこれらの信号からピストン85の移動速度を割り出し、この移動速度とその目標値とを比較して、その差が許容範囲内か否かを判断する。そして実測値から割り出したピストン85の移動速度と目標値との差が許容範囲内であればそのままの状態を維持してDSC2を介してエアを排気させる。

【0081】一方、ピストン85の移動速度と目標値との差が許容範囲を越えている場合にはDSC2への印加電圧を変化させ、弁体97とシール部材104との隙間の間隔を変化させ、この隙間を通過するエアの単位時間当たりの流量を調節してピストン85の移動速度と目標値との差が許容範囲内に収まるように制御する。

【0082】図11は先端にウエハWを載置した支持ピンが下降する様子を示した垂直断面図であり、図12は支持ピンが熱盤58の貫通孔60の上面より低い位置まで下降して完全に貫通孔60内に収容された状態を示した垂直断面図である。

【0083】上記のようにピストン85の下降時の移動速度が制御されているため、ピストン85ひいては支持ピン62は常に所定の時間で下降し、図12に示すように、熱盤58の貫通孔60の上面より低い位置まで下降して貫通孔60内に完全に収容される。そのためピストン85のウエハWは熱盤58の上面に載置され、この熱盤58表面と接触することにより熱盤58表面から熱が供給され、ウエハWに対して熱処理が施される。

【0084】次に、所定時間が経過して必要な熱処理が完了すると、支持ピン62を上昇させてウエハWを持ち上げ、ウエハWを熱盤58表面から引き離す。即ち、制御装置110からレギュレータ111に指令信号を送り、切替えバルブ89を作動させて配管90aと配管90bとを連通させコンプレッサ91から供給されるエアをエアシリンダ84の空気室B内に送り込む。空気室B内のエアの圧力が高まると、ピストン85が上方に押し上げられるため、支持ピン62も上昇して処理後のウエハWが持ち上げられる。

【0085】このときも上記のピストン下降時と同様にセンサS1、S2とマーカM1、M2とでピストン85の上昇速度を監視しており、この上昇速度が早すぎる場合には制御装置110がDSC1に対して指令信号を送り、DSC1内の流路の断面積を減じ、それによりピストン85の上昇速度を低下させて適正な上昇速度でピストン85を駆動するように制御する。

【0086】図13は熱処理後のウエハWを支持ピン62で再度持ち上げた状態を示した垂直断面図である。

【0087】この後、ピストン85を上死点まで上昇させることにより支持ピン62を最も高い位置まで持ち上げ、この状態でウエハWを載置している支持ピン62の下側まで主ウエハ搬送機構22を伸ばした後、支持ピン62を再び下降させる。こうすることにより支持ピン62の先端から主ウエハ搬送機構22へとウエハWが引き渡され、熱処理ユニットでの一連の熱処理が完了する。熱処理の完了したウエハWは後続の処理、例えば、露光工程に回され、一連の処理が施される。

【0088】以上説明したように、本実施形態に係る熱処理装置では、エアシリンダ84の上部と下部にそれぞれ一つずつDSCを配設し、エアシリンダ84の側面部分に配設した二個のセンサS1、S2と制御装置110とでピストン85の移動速度を検知し、このピストン85の移動速度に基づいてDSC1やDSC2への印加電圧を調節することによりピストン85の移動速度をリアルタイムで制御する。そのため、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動しても常にピストンの移動速度を一定に保つことができる。

【0089】また、制御装置110として全ての信号を数値信号に置き換えて処理するデジタルコントローラを採用しているので、消耗部品の交換時期などの情報をも集中的に管理することができる。

【0090】なお、本発明は上記実施形態の内容に制限されるものではない。

【0091】例えば、上記実施形態ではエアシリンダ84の排気側流路にのみDSCを採用し、エアシリンダ84の供給側流路には従来型のエアオペレーションバルブ89を採用しているが、エアシリンダ84の供給側流路にDSCを採用する一方、排気側流路にエアオペレーションバルブを採用し、ピストン85の押出動作の移動速

度をセンサS1、S2と制御装置110とから求め、このピストン85の押出動作の移動速度に基づいてDSCへの印加電圧を調節してエアシリンダ84へ供給するエアの単位時間当たりの流量を調節するようにしてもよい。更に、エアシリンダ84の供給側流路及び排気側流路の双方にDSCを採用し、ピストン85の押出動作と引込動作の移動速度をセンサS1、S2と制御装置110とから求め、ピストン85の押出動作及び引込動作の移動速度に基づいてDSCへの印加電圧を調節することにより、エアシリンダ84へ供給するエアの単位時間当たりの流量と、エアシリンダ84から排気するエアの単位時間当たりの流量とを調節するようにしてピストン85の押出時と引込時の各移動速度をそれぞれ正確に制御するようにすることもできる。

【0092】また、上記実施形態では制御装置としてデジタル制御する装置を用い、エアシリンダ84の排気側流路の開閉にデジタル制御可能なデジタルスピードコントローラ(DSC)93を用いたが、センサS1、S2で検知したピストン85の移動速度に基づいてリアルタイムで単位時間当たりの流量を調節できる可変式のバルブであればよい。

【0093】また、可変式バルブの例として上記実施形態で用いたようなデジタル制御式のピエゾバルブの他、従来型のピエゾバルブや、ステッピングモータやソレノイドで駆動される可変式バルブも使用可能である。

【0094】更に、上記実施形態では、ベーキングユニットを例にして説明したが、此以外でも所謂エアオペレーションにより駆動される処理ユニット、例えば塗布ユニットや乾燥ユニットにも本発明を適用できる。

【0095】なお、上記実施形態ではウエハWについての塗布現像処理システム1を例にして説明したが、本発明はこれ以外の処理装置、例えば、LCD基板用処理装置などにも適用できることは言うまでもない。

【0096】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1記載の本発明によれば、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの移動速度を検知し、この検知したピストンの移動速度に基づいてエアシリンダから排出されるエアの流量を増減することによりピストンの移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動しても常にピストンの移動速度を一定に保つことができる。

【0097】請求項2記載の本発明によれば、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの引込動作の移動速度を検知し、この検知したピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御してエアシリンダから排気されるエアの流量を増減することによりピストンの引込動作の移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧や

ピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの引込動作の移動速度を常に一定に保つことができる。

【0098】請求項3記載の本発明によれば、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの押出動作の移動速度を検知し、この検知したピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御してエアシリンダに供給されるエアの流量を増減することによりピストンの押出動作の移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの押出動作の移動速度を常に一定に保つことができる。

【0099】請求項4記載の本発明によれば、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの押出動作と引込動作の移動速度をそれぞれ検知し、この検知したピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御してエアシリンダに供給されるエアの流量を増減することによりピストンの押出動作の移動速度をリアルタイムで制御し、一方、前記検知したピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御してエアシリンダから排気されるエアの流量を増減することによりピストンの引込動作の移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの押出動作の移動速度、及び引込動作の移動速度を常に一定に保つことができる。

【0100】請求項5記載の本発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載の処理装置において、前記第一のバルブ及び／又は前記第二のバルブとして、印加電圧に対する応答速度が早く、流量の正確な制御が可能なピエゾバルブを採用しているため、請求項1～4の発明の効果である、ピストンの移動速度を常に一定に保つという効果を更に一層確かなものにすることができる。

【0101】請求項6記載の本発明によれば、請求項1～5のいずれかに記載の処理装置において、前記制御する装置として数値による制御が可能なデジタルスピードコントローラを採用しているため、請求項1～5の発明の効果である、ピストンの移動速度を常に一定に保つという効果を更に一層確かなものにすることができる。

【0102】請求項7記載の本発明によれば、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの移動速度を検知し、この検知したピストンの移動速度に基づいてエアシリンダから排出されるエアの流量を増減することによりピストンの移動速度をリアルタイムで制御しているので、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動しても常にピストンの移動速度を一定に保つことができ、それにより、被処理基板に対して均一な熱処理を施すことができる。

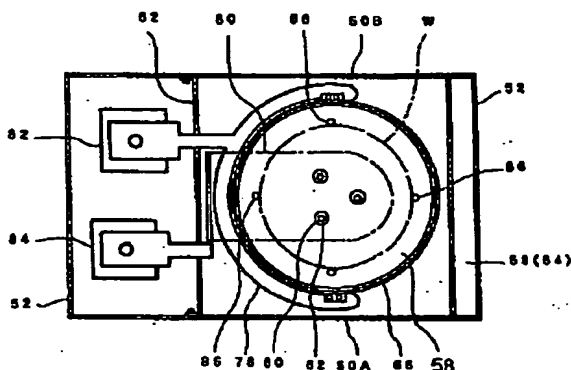
【0103】請求項8記載の本発明によれば、ピストン

の移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの引込動作の移動速度を検知し、この検知したピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御してエアシリンダから排気されるエアの流量を増減することによりピストンの引込動作の移動速度をリアルタイムで制御しているため、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの引込動作の移動速度を常に一定に保つことができ、それにより、被処理基板に対して均一な熱処理を施すことができる。請求項9記載の本発明によれば、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの押出動作の移動速度を検知し、この検知したピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御してエアシリンダに供給されるエアの流量を増減することによりピストンの押出動作の移動速度をリアルタイムで制御しているため、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの押出動作の移動速度を常に一定に保つことができ、それにより、被処理基板に対して均一な熱処理を施すことができる。

【0104】請求項10記載の本発明によれば、ピストンの移動速度を検知する手段を用いてエアシリンダ内を移動するピストンの押出動作と引込動作の移動速度をそれぞれ検知し、この検知したピストンの押出動作の移動速度に基づいて前記第一のバルブを制御してエアシリンダに供給されるエアの流量を増減することによりピストンの押出動作の移動速度をリアルタイムで制御し、一方、前記検知したピストンの引込動作の移動速度に基づいて前記第二のバルブを制御してエアシリンダから排気されるエアの流量を増減することによりピストンの引込動作の移動速度をリアルタイムで制御しているため、エアの元圧やピストンとエアシリンダとの摺動抵抗が変動してもピストンの押出動作の移動速度、及び引込動作の移動速度を常に一定に保つことができ、それにより、被処理基板に対して均一な熱処理を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図4】



*【図1】本発明の実施形態に係る塗布現象処理システムの全体構成を示す平面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る塗布現象処理システムの正面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る塗布現象処理システムの背面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る熱処理ユニットの構成を示す平面図である。

【図5】本発明の実施形態に係る熱処理ユニットの垂直断面図である。

【図6】本実施形態に係る熱処理ユニットの支持ピン駆動機構の概略構成を示した垂直断面図である。

【図7】本実施形態に係るデジタルスピードコントローラの概略構成を示した垂直断面図である。

【図8】本実施形態に係る熱処理ユニットの電気的な接続関係を示したブロック図である。

【図9】ウェハWを載置した主ウェハ搬送機構が熱盤の真上の位置まで持ってきた状態を示した熱処理ユニットの垂直断面図である。

【図10】持ち上げた支持ピン先端上にウェハWを載置した状態を示した垂直断面図である。

【図11】先端にウェハWを載置した支持ピンが下降する様子を示した垂直断面図である。

【図12】支持ピンが下降して完全に貫通孔内に収容された状態を示した垂直断面図である。

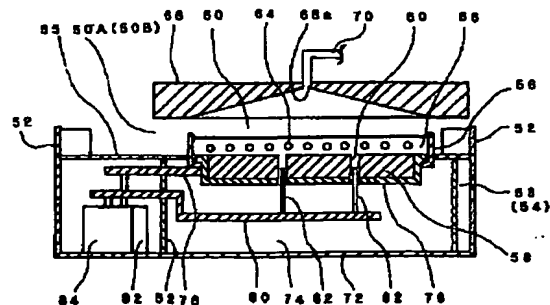
【図13】熱処理後のウェハWを支持ピンで再度持ち上げた状態を示した垂直断面図である。

【図14】従来の熱処理ユニットの垂直断面図である。

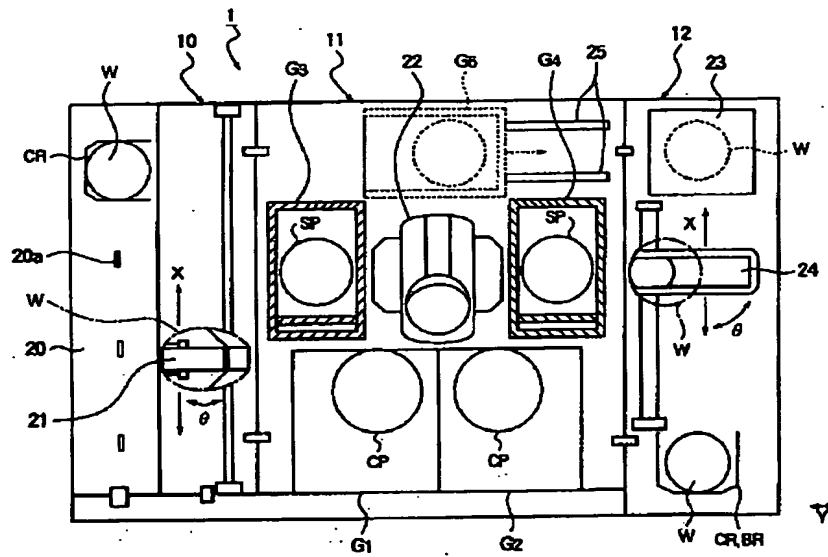
【符号の説明】

84	エアシリンダ
85	ピストン
S1, S2	センサ
89	切替えバルブ
111	レギュレータ
DSC	デジタルスピードコントローラ
110	制御装置

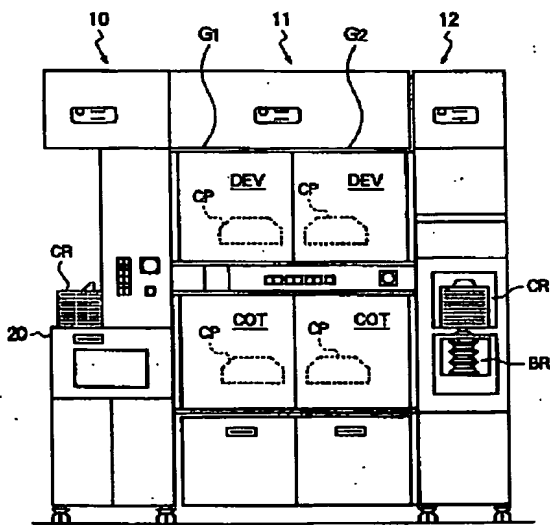
【図5】



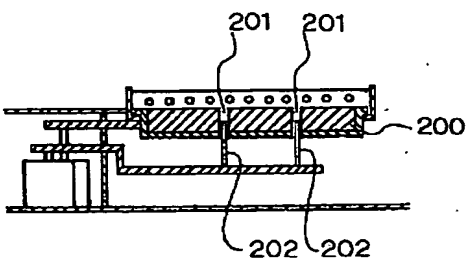
【図1】



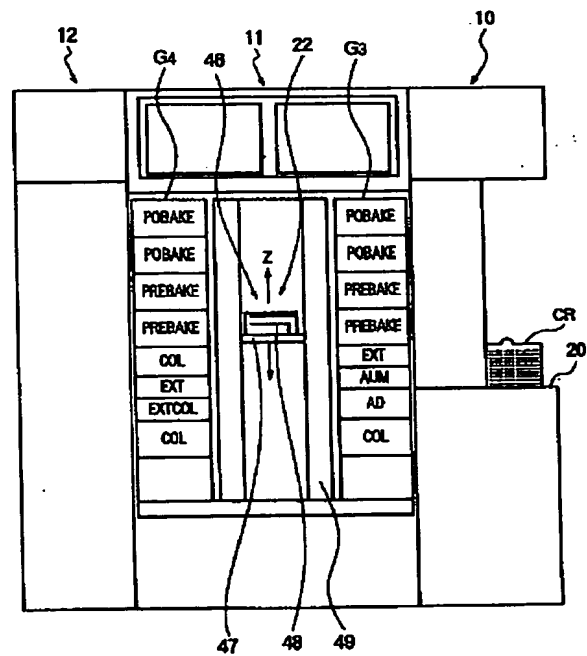
【図2】



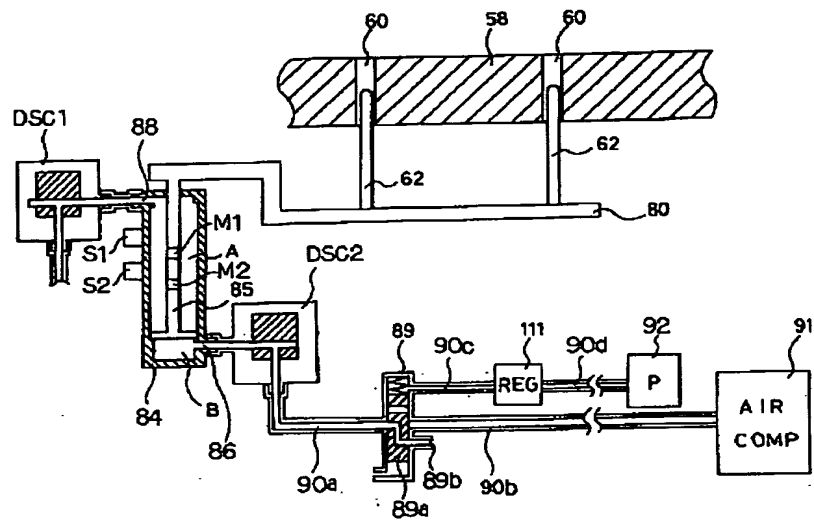
【図14】



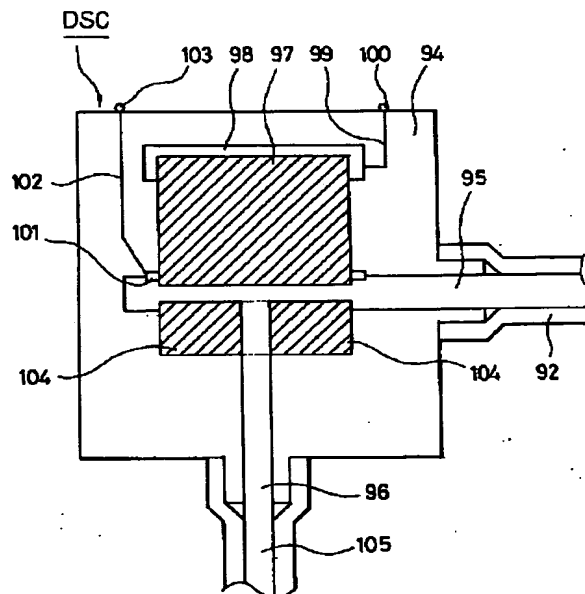
【図3】



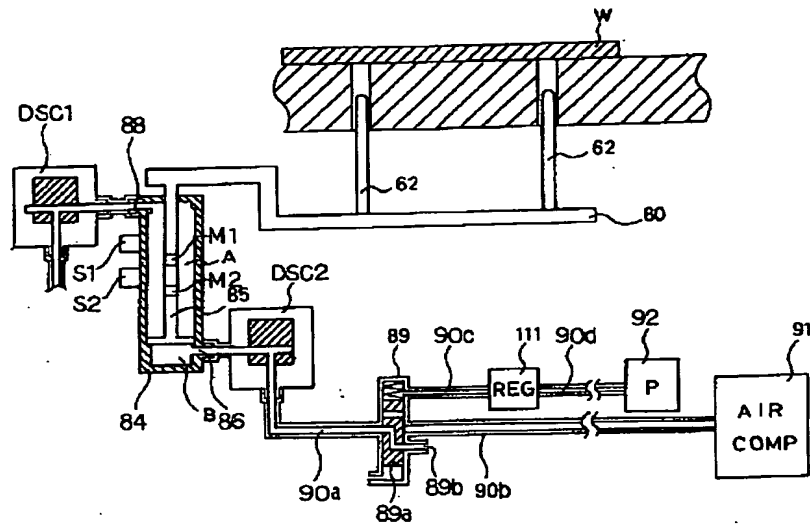
【図6】



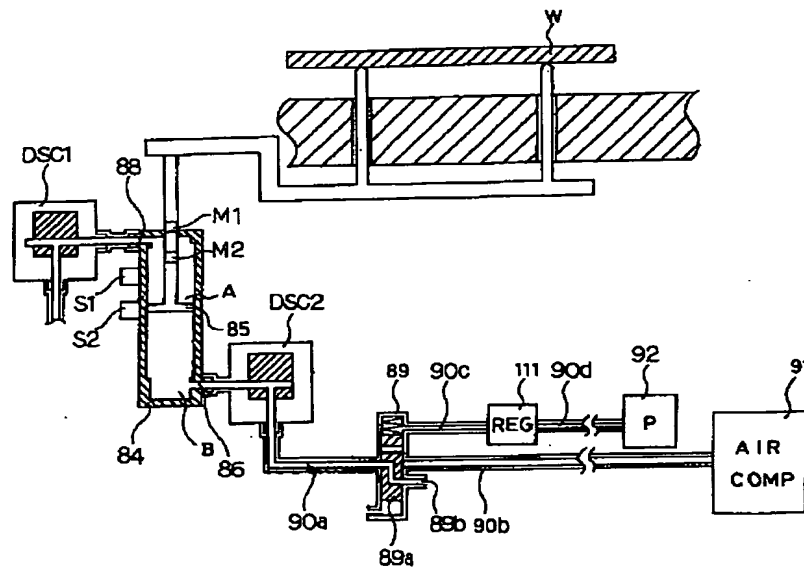
【図7】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 石坂 信和
 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
 エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(72)発明者 後藤 英昭
 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
 エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

F ターム(参考) 3F059 AA14 BA01 DA07 DD08 FC02
FC12
3F060 EB06 EB07 EB12 GA01 GA16
GD07 GD11
3H089 AA27 BB17 CC01 DB12 EE31
FF04 FF12 GG03 JJ20
5F031 CA02 CA05 DA17 FA01 FA07
FA11 FA12 GA08 GA47 GA48
HA13 HA33 MA26 MA30
5F046 JA04 JA22 KA04 KA07 KA10
LA01 LA18